Aus dem Röntgeninstitut Prof. Dr. Pl. Stumpf, München

Beobachtung der Magenbewegung an 520 Kymogrammen

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin

verfaßt und einer

Hohen Medizinischen Fakultät der Bayerischen Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Horst Weier
aus Deutsch-Eylau/Westpr.

München 1939
Universitäts-Buchdruckerei Dr. C. Wolf & Sohn

Aus dem Röntgeninstitut Prof. Dr. Pl. Stumpf, München

Beobachtung der Magenbewegung an 520 Kymogrammen

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin

verfaßt und einer

Hohen Medizinischen Fakultät der Bayerischen Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Horst Weier
aus Deutsch-Eylau/Westpr.

München 1939
Universitäts-Buchdruckerei Dr. C. Wolf & Sohn

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

Referent:

Professor Dr. *Schittenhelm*

Direktor der II. med. Klinik der Universität München

Tag der mündlichen Prüfung:

17. Mai 1939

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen lieben Eltern!

Die Kymographie des Magens hat die Möglichkeit gebracht, die Bewegungsvorgänge, insbesondere die auf dem Röntgenschirm sichtbare Peristaltik zahlenmäßig zu erfassen. Durch eifrige Sammlung und Anwendung der Kymographie bei jedem zur Magenuntersuchung kommenden Patienten liegt jetzt ein großes Material vor, dessen Sichtung ein wissenschaftliches und praktisches Interesse hat.

Die vorliegende Arbeit hat sich folgende Aufgaben gestellt:

1. Zahlenmäßige Erfassung des Spielraumes der Magenbewegungen überhaupt bei einem großen Material.
2. Prüfung einer eventl. Abhängigkeit zwischen festgestellten morphologischen Veränderungen und den Bewegungszahlen.
3. Prüfung eines eventl. Zusammenhanges zwischen anamnestischen subjektiven Angaben und den Bewegungszahlen. Die Ergebnisse wurden verglichen mit früheren Beobachtungen, die möglichen Ursachen der weiten Schwankungen wurden erörtert und die praktische Bedeutung solcher Messungen wird geprüft.

I. Das Aufnahme- und Meßverfahren.

a) Das Aufnahmeverfahren.

Das Aufnahmeverfahren ist beschrieben in:

1. Stumpf: Zehn Vorlesungen über Kymographie.
2. Stumpf, Weber, Weltz: Röntgenkymographische Bewegungslehre innerer Organe.

Wesentlich dabei ist, daß die Bewegungsaufnahme in die ganze reguläre Magenuntersuchung eingeflochten ist. In Anbetracht der mannigfaltigen Faktoren, die eine Aenderung der Magenmotilität zur Folge haben können, wurde darauf geachtet, daß die Patienten möglichst unter den gleichen Bedingungen untersucht und geröntgt wurden, d. h. gleichmäßige Vorbehandlung, gleiche Kontrastmittel, gleiche Lage des Patienten, und, soweit es im Rahmen einer ambulanten Behandlung möglich ist, Fernhaltung von störenden Pharmaka. Die Magenkymographie selbst beruht auf folgendem Prinzip: Zwischen den aufzunehmenden Magen und den Film wird für das Magen-

kymogramm ein in Blei ausgeführter regelmäßiger Raster eingeschaltet. Bedingung ist dabei, daß der Gesamteindruck des Magens nicht verloren geht. In einer Zeitaufnahme wird der Raster oder der Film der Bewegung des Magens entsprechend bewegt, wobei sich als günstigste Aufnahmedauer die Zeit von einer Minute erwiesen hat. Die vorher durch die Bleistreifen abgedeckten Filmteile werden nun dazu benutzt, die einzelnen Bewegungsabschnitte der Reihe nach festzuhalten, während bereits belichtete Filmteile durch den Raster wieder verdeckt werden.

b) Das Meßverfahren.

Bei den Untersuchungen der Magenkymogramme wurden bei sämtlichen Aufnahmen folgende Bewegungsbestimmungen ausgeführt:

1. Periodendauer. Sie unterrichtet darüber, in welchen Abständen sich die Wellen folgen bzw. wie lange es dauert, bis an einem bestimmten Punkt der großen Curvatur dasselbe Bild, also Wellenberg oder Wellental, erscheint.
2. Frequenz. Die Frequenz ist die Zahl, die uns anzeigt, wie oft an einer bestimmten Stelle der großen Curvatur sich dasselbe Spiel innerhalb einer Minute wiederholt.
3. Wellenlänge. Es ist der Abstand, den zwei Wellenberge bzw. Wellentäler, an der großen Curvatur voneinander haben.
4. Wanderungsgeschwindigkeit. Es wird darunter jene Zeit verstanden, die notwendig ist, damit die Welle eine bestimmte Strecke zurücklegt. Sie ergibt sich aus der Multiplikation von Wellenlänge und Frequenz.

Die Messung der Periodendauer wurde mtt Hilfe des Tischschaukastens mit optischem Meßgerät durchgeführt. Das Flächenkymogramm wird in den von untenher hellbeleuchteten Tischschaukasten zwischen eine Glas- und eine Cellonfläche gelegt. Das Meßgerät ist eine Fernrohrlupe mit scharfer Vergrößerung. Sie enthält ein Fadenkreuz, das durch einen Spindeltrieb mit Noniusablesung verschoben werden kann. Das Meßgerät wird auf das Kymo an der gewünschten Stelle aufgesetzt und das Fadenkreuz solange verschoben, bis die zu messende Strecke im Fadenkreuz eingeschlossen ist. Die Ablesung erfolgt am Nonius und erlaubt eine Messung auf $^1/_{10}$ mm. Die Wellenlänge wurde im Kymoskop abgelesen. Das Kymoskop besteht aus einem ebenfalls von untenher beleuchteten Schaukasten mit zwei oben befindlichen Rahmen. In den einen wird das Kymo eingelegt. Der andere wird mit einer Linienrasterplatte entsprechend dem bei der

Aufnahme verwandten Raster beschickt. Die Betrachtung erfolgt durch einen Drehwürfel, der den Helligkeitskontrast zwischen den Lichtschlitzen und der Abdeckung ausgleicht und so die ganze Bildfläche ausgefüllt erscheinen läßt. Die Messung der Wellenlänge geschah mit einem Zirkel bei stillstehendem Kymobild. Die Frequenz und die Wanderungsgeschwindigkeit ließen sich, als von diesen beiden Werten abhängige Zahlen, in Tabellen ablesen, die für diese Untersuchungen hergestellt worden waren. Was die Technik anbetrifft, so ist dazu zu bemerken, daß sowohl die Messung der Periodendauer als auch der Wellenlänge bei allen Kymos an der großen Curvatur im mittleren Drittel vorgenommen wurde, was etwa der kaudalen Hälfte des Corpus ventriculi und dem kranialen Teil des Sinus entspricht. Diese Lokalisierung ist wichtig, denn wir beobachten mitunter erhebliche Differenzen, insbesondere in der Wellenlänge bei demselben Organ. Bei Beginn der Wanderung ist sie klein und oft flach und wird auf ihrem Weg entlang der großen Curvatur länger und kräftiger. Ihr Maximum erreicht sie am kaudalen Sinusrand der großen Curvatur.

c) Beispiele.

Zur Erläuterung für obige Ausführungen und zur Beweisführung und zum besseren Verständnis des Folgenden zeige ich zunächst einige Magenkymos aus dem untersuchten Material. (Abb. 1).

Anamnese: 73 Jahre alt, Patient hatte schon seit langer Zeit Stuhlbeschwerden. Besonders stark und häufig wurden sie nach einer Eierstockoperation vor ca. einem Jahr. Appetit hat in letzter Zeit nachgelassen. Patient hat, besonders in letzter Zeit, starke Gewichtsabnahme beobachtet.

Protokoll: Angelhakenform, ganz unbestimmter Druckpunkt an der Abdominalnarbe, Magen besitzt Kaskade im Eingangsteil nach hinten, Schleimhaut im Stehen deutlich, gute Peristaltik und normale Duodenumfüllung. Nach Vollfühlung eigenartiges Bewegungsspiel. Der Magen wird momentan schlaff, um im nächsten Moment tiefe Einschnürungen zu zeigen, die nur eine ganz kurze Strecke weiterwandern und dann verschwinden. Ein solcher Tonuswechsel setzt alle 2—3 Minuten ein.

3 Stunden p. c. Magen leer, Brei im Duodenum und z. T. im Coecum.

10 Stunden p. c. bis rechte Flexur gefüllt, Coecum steht etwas median, sonst o. B.

Periodendauer	20,0
Frequenz	3,0
Wellenlänge	5,7
Wanderungsgeschwindigkeit . .	17,1

Diagnose: Erhöhter Nerveneinfluß auf Magen und Dickdarm.

Besonders auffällig ist hier die starke Tonusschwankung. An der großen Curvatur am unteren rechten Sinusrand sehen wir eine Kontraktion im ersten Drittel der Aufnahmezeit (Pfeil 3). Zu gleicher Zeit beobachtet man eine Ausweitung im kardialen Teil an der kleinen Curvatur (Pfeil 1). Außerdem beobachten wir eine Füllung des Duodenums, die in dem Augenblick erfolgt, wo die unter erhöhtem Tonus stehende Ringwelle zu einer Oeffnung des Pylorus und damit zur Füllung des Duodenums führt (Pfeil 2).

Abb. 2: Anamnese: 36 Jahre alt. Patient hatte vor einem Jahr bereits stechende Schmerzen am Mageneingang, die 10 Tage anhielten. Vor 14 Tagen stellten sich dieselben Beschwerden wieder ein.

Protokoll: Langgestreckter Magen von erhöhtem Tonus. Angelhakenform. Entleerung zunächst zögernd. Reizperistaltik. 3 Stunden p. c. Füllung fast bis Mitte Transversum.

Periodendauer	20
Frequenz	3
Wellenlänge	5,4
Wanderungsgeschwindigkeit . . .	16,2

Diagnose: Anzeichen für Gastritis.

Ich bringe das Kymo, um hieran zu zeigen, wie sich zwei konkurrierende Faktoren auf die Magenbewegung auswirken. Einerseits haben wir einen Langmagen vor uns. Wie bei der Serienuntersuchung beobachtet werden konnte, erfährt die Wellenlänge dabei eine Erhöhung gegenüber der Norm. Die Gastritis zeigt oft lebhafte Peristaltik mit raschem Wellenablauf bei verkürzter Wellenlänge. Das Ergebnis dieser antagonistischen Wirkungen zeigen die Messungen des Bewegungsablaufs. Die Wellenlänge befindet sich zwischen den Durchschnittswerten der Gastritis und des normalen Magens bei normaler Frequenz. Der Langmagen überdeckt also hierbei die röntgen-kymographischen Zeichen der Gastritis. Eine Tonusschwankung läßt sich in diesem Kymo ebenfalls ablesen, und zwar zwischen Pfeil 1 und Pfeil 2 sieht man in der Mitte des Kymos eine Dehnung des Magenteils durch die zurückdrängenden Kontrastmassen. Zu gleicher Zeit beobachten wir im präpylorischen Abschnitt eine Ringwelle, die mit tiefen Einschnürungen der Tonusschwankung entspricht.

Abb. 3. Anamnese: 14 Jahre, Patient hat Beschwerden durch regelmäßiges Aufstoßen nach dem Essen, das dann wieder langsam vergeht.

Protokoll: Großer, ptotischer Magen mit guter Peristaltik. Druckpunkt Magengrube.

3 Stunden p. c. Ein gutes Drittel noch im Magen, Dickdarm bis Mitte Transversum gefüllt.

10 Stunden p. c. Im Magen noch erheblicher Rest. Dickdarm bis Mitte Transversum gefüllt.

28 Std. p. c. Magen leer bis linke Flexur gefüllt.

Periodendauer	18,4
Frequenz	3,3
Wellenlänge	6,4
Wanderungsgeschwindigkeit	21,1

Diagnose: Starke Ptosis und Ektasie des Magens, stark verzögerte Entleerung.

Das Augenfälligste dieses Kymos ist die ausgesprochene Ptosis. Bei lebhafter Frequenz des Wellenablaufs erfolgt während der Aufnahmezeit nur eine Entleerung ins Duodenum. Im Duodenum läßt sich ferner die zeitliche Versetzung des Schubes sehr gut verfolgen. Bei Betrachtung des Kymos fällt außerdem besonders die durch die Ektasie und starke Ptosis hervorgerufene außergewöhnlich starke Hubhöhe auf. Es ist daher die Annahme naheliegend, die verzögerte Entleerung des Magens und damit die Beschwerden des Patienten in ursächlichen Zusammenhang zu bringen.

Abb. 4. Anamnese: 28 Jahre. Patient hat nach dem Essen bei leerem Magen Schmerzen von verschiedener Häufigkeit und Dauer. Vor fünf Jahren angeblich Magengeschwür. Stuhl regelmäßig.

Protokoll: Angelhakenform, Vollfüllung zeigt lebhafte Bewegung.

3 Std. p. c. Magen leer.

10 Std. p. c. Colon bis Mitte linker Flexur gefüllt.

Periodendauer	17,0
Frequenz	3,5
Wellenlänge	5,6
Geschwindigkeit	19,6

Diagnose: Leichte Gastritis. Wir beobachten hier eine rasche kleinwellige Peristaltik ohne Tonuserhöhung. Während der Aufnahmezeit stellen wir einmalige Füllung des Duodenums fest, die hierbei ohne Abhängigkeit von einer Tonusschwankung erfolgt.

II. Zusammenstellung der Zahlenwerte und Besprechung der Tabelle.

Bei Betrachtung der Tabelle als Ganzes fällt der verhältnismäßig enge Spielraum der Mittelwerte der Periodendauer und Frequenz

unter den einzelnen Gruppen auf. Bei der Periodendauer finden wir einen solchen von 21,3 und 18,6, während der Mittelwert für die Frequenz zwischen 3,3 und 2,9 schwankt. Die Wellenlänge schwankt im Mittel zwischen 5,1 und 6,7 cm. Wenn dabei in Betracht gezogen wird, daß diese Zahlen das Mittel aller Gruppen, d. h. normaler wie pathologischer Befunde und derjenigen ohne röntgenologisch-pathologischen Befund mit besonderen subjektiven Beschwerden darstellen, so muß eingestanden werden, daß sich die Werte in physiologischen Grenzen bewegen und daß diagnostische Folgerungen daraus nicht gezogen werden können. Die Minimal- und Maximalschwankungen lassen sich mit Hilfe der Röntgenmethode und speziell der Kymographie nur z. T. erklären. Bei der Wellenlänge läßt sich am eindeutigsten die Ursache finden. Hier zeigen sich, wie bereits erörtert wurde, enge Beziehungen zwischen den morphologischen Veränderungen und der Wellenlänge.

Des weiteren verursachen Fälle mit Reizperistaltik und Gastritis in einem großen Teil des Materials eine Verkürzung der Wellenlänge und Erhöhung der Frequenz, bzw. in Abhängigkeit davon eine unter dem Durchschnitt liegende Periodendauer. Diese Beobachtung findet allem Anschein nach ihre Erklärung in erhöhtem Reizzustand der nervösen Steuerung.

Andererseits liegt es nahe, Minimum- und Maximumwerte zum Teil auf Poikiloperistaltik, wie sie Brauch beschrieben hat, zu beziehen, da bei der kurzen Aufnahmezeit leicht die Möglichkeit besteht, daß nur eine Phase der Poikiloperistaltik, Hyperkinese bzw. Hypokinese kymographiert wurde.

Die Betrachtung und der Vergleich der einzelnen Gruppen untereinander zeigt folgendes:

Die in der Gruppe I ersichtlichen Werte sind als Durchschnittswerte normaler Magenbefunde anzusehen. Da es sich allerdings um ambulante Patienten handelt, sind subjektive Beschwerden vorhanden. Bei der Durchsicht der Kymos und bei Vergleich der Durchschnittswerte der Bewegungsmessungen bei verschiedenen subjektiven Beschwerden zeigte sich, daß sich die Differenzen in physiologischen Grenzen hielten. Getrennt von diesen Kymos sind diejenigen mit subjektiven Beschwerden ohne röntgenologischen Befund, bei denen der Eindruck vorhanden war, daß diese subjektiven Beschwerden Einfluß auf den Bewegungsablauf haben könnten. Als Mittel der normalen Magenkymogramme ergab sich 20,3 für die Periodendauer, mit einer mittleren Variation von $\pm 2{,}48$. Die Frequenz ergibt also als davon abhängiger Wert 3,0. Für die Wellenlänge wurde ein Mittel von 5,6 errechnet mit einer mittleren Variation von $\pm 0{,}65$.

Tabelle.

	Periodendauer	Frequenz	Geschwindigkeit	Wellenlänge
I. Normaler Magenbefund: 165 Fälle.				
Mittelwert	20,1	3,0	16,8	5,6
Minimum	8,0	1,9	9,1	3,1
Maximum	31,9	7,5	35,2	7,9
Mittl. Variation . .	± 2,48	± 0,45	± 2,95	± 0,65
II. Gastritis: 80 Fälle.				
Mittelwert	19,5	3,1	15,8	5,1
Minimum	13,5	1,7	7,8	3,9
Maximum	35,0	4,4	21,7	6,9
Mittl. Variation . .	± 2,43	± 0,33	± 2,13	± 0,53
III. Reizmagen: 45 Fälle.				
Mittelwert	19.4	3,1	16,7	5,4
Minimum	16,0	2,3	10,1	4,0
Maximum	26,0	3,7	25,2	6,8
Mittl. Variation . .	± 2,06	± 0,31	± 1,95	± 0,59
IV. Langmagen und Ptosis: 50 Fälle.				
Mittelwert	21,3	2,9	19,5	6,7
Minimum	17,3	2,3	11,8	4,7
Maximum	26,0	3,5	27,4	9,5
Mittl. Variation . .	± 2,2	± 0,28	± 2,7	± 0,74
V. Obstipation: 40 Fälle.				
Mittelwert	20,1	3,0	19,5	6,5
Minimum	13,4	2,0	14,0	4,5
Maximum	29,0	4,5	25,8	7,7
Mittl. Variation . .	± 2,38	± 0,34	± 2,33	± 0,7
VI. „Krampf“anamnese: 20 Fälle.				
Mittelwert	20,8	3,0	15,3	5,1
Minimum	16,0	1,8	7,8	3,4
Maximum	33,0	3,8	22,3	6,8
Mittl. Variation . .	± 3,26	± 0,45	—	± 0,64
VII. „Erbrechen“: 24 Fälle.				
Mittelwert	18,6	3,3	16,8	5,1
Minimum	12,0	2,5	12,4	3,8
Maximum	24,0	5,0	23,1	6,9
Mittl. Variation . .	± 2,75	± 0,5	± 2,1	± 0,5
VIII. Ulcus ventriculi: 33 Fälle.				
Mittelwert	19,7	3,1	16,5	5,3
Minimum	12,8	2,4	12,1	3,9
Maximum	25,0	4,7	22,6	7,8
Mittl. Variation . .	± 20,9	± 0,36	± 2,24	± 0,6

	Periodendauer	Frequenz	Geschwindigkeit	Wellenlänge
IX. Ulcus pylori: 12 Fälle.				
Mittelwert	19,4	3,1	17,7	5,7
Minimum	14.5	2,6	14,1	4,6
Maximum	23,0	4,1	22,1	6,6
Mittl. Variation . .	± 1,66	± 0,26	± 1,71	± 0,8
X. Ulcus duodeni: 17 Fälle.				
Mittelwert	20,7	3,0	17,1	5,7
Minimum	15.8	2,0	11,8	3,7
Maximum	30.6	3,8	28,5	7,6
Mittl. Variation . .	± 2,27	± 0,31	± 3,03	± 0,8
XI. Ca ventriculi: 14 Fälle.				
Mittelwert	20,8	2,9	15,7	5.4
Minimum	16,5	2,3	11,2	3,8
Maximum	26,0	3,6	25,7	8,7
Mittl. Variation . .	± 2,6	± 0,36	± 3,15	± 1,08
XII. Colitis: 20 Fälle.				
Mittelwert	19,8	3.0	16,5	5,5
Minimum	15,0	2,2	14,1	4,4
Maximum	27,1	4,0	21,2	7,3
Mittl. Variation . .	± 2,08	± 0,31	± 1,72	± 0,65

Vergleicht man diese Werte mit allen anderen Gruppen allgemein, so sieht man, daß sich um diese Werte herum alle anderen Gruppen mit kleinen Abweichungen nach oben oder unten bewegen.

Bei Gruppe II — Gastritis — finden wir einen kleineren Wert für die Wellenlänge, ähnlich den Gruppen VI und VII. Die oft beobachtete, sehr lebhafte, tiefeinschnürende Peristaltik mit raschem Ablauf kommt leider hierbei nicht so klar zum Ausdruck, da mit der Gastritis oft andere Beschwerden und Befunde gekoppelt sind (s. Abb. 2), die diesen Mittelwert für die Frequenz verursachen. Dasselbe ist auch bei der Gruppe III der Fall. Auch hier wird die bei einem Reizmagen gefundene Erhöhung der Frequenz mit lebhafter Peristaltik verdeckt. Bei 50 Fällen von Langmagen bzw. Ptosis steht im Vordergrund des Bewegungsbildes die erhöhte Wellenlänge, die nach meinen Beobachtungen in sehr enger Beziehung zur Magengröße steht. Dies zeigen uns auch die Abb. 1 und 3, wo im Falle des Langmagens oder der Ptotis die Wellenlänge in gewissem Grade von der Größe des Organs abhängig ist. Ganz ähnlich liegen die Werte bei Gruppe V. Hier wurde in einem großen Teil der Fälle eine Kupplung von Obstipation und Ptosis bezw. Langmagen gefunden (15 Fälle).

Die Gruppen VI—XII können nur bedingt zum Vergleich herangezogen werden, da die Anzahl der Fälle zu gering ist, um die bei allen statistischen Arbeiten vorhandenen Fehlergrenzen auf das größtmögliche Minimum zu beschränken.

Trotzdem möchte ich darauf hinweisen, daß die Motilitätswerte bei den Ulcus- und Ca-Gruppen eine größere Streuung aufweisen, die am meisten beim Ca-ventriculi ins Auge fällt. Bei diesen Gruppen findet man als mittlere Variation den größten Wert unter allen Gruppen. Diese erhöhte Streuung läßt an die von Brauch beschriebene Poikiloperistaltik oder an eine Störung der nervösen Steuerung denken.

III. Vergleich mit früheren Beobachtungen.

Die vorliegende Arbeit stellt die erstmalige serienmäßige Auswertung der Magenkymographie unter physiologischen und klinischen Gesichtspunkten dar. Der Vergleich mit früheren Beobachtungen und Ergebnissen über die Magenmotilität, die also mit anderen Methoden erzielt worden sind, ergibt folgendes: Untersuchungen über die Motilität des Magens mit Meßwerten sind bisher nur in der Periodendauer angestellt worden. Hierbei läßt sich eine außerordentlich starke Uebereinstimmung feststellen. Untersuchungen von Kaufmann-Kienböck finden, daß sich die Wellen im Durchschnitt in Abständen von 18—22 Sekunden folgen. Diese Werte stimmen mit den Mittelwerten bei vorliegender Untersuchung fast überein. Der Vergleich vorliegender Ergebnisse mit den von Brauch mit Hilfe der Ballonmethode gefundenen Meßwerten ergibt auch hier eine starke Uebereinstimmung, sowohl in bezug auf die Mittelwerte, als auch auf die Minimal- und Maximalwerte. Ueber die Wellenlänge sind bisher noch keine Untersuchungen angestellt worden. Ueber die Wanderungsgeschwindigkeit lassen sich keine Vergleiche ziehen, da nach der von Stumpf vorgeschlagenen Definition noch keine Untersuchungen vorliegen.

Die von Schilling vertretene Auffassung, daß als Austreibungskraft eine einseitige Kontraktion des Hohlmuskels, die sogenannte Systole des Magens, anzusehen wäre, ließ sich mit Hilfe der Magenkymographie teilweise bestätigen (s. Abb. 1 und 2). Andererseits zeigen die Untersuchungen, daß aber auch unabhängig davon Duodenalfüllungen erfolgen (s. Abb. 3 und 4). Da aber Goetze, auf dessen Untersuchungen sich Schilling stützt, gezeigt hat, daß 1—1½—2 Minuten dauernde systolische Kontraktionen des ganzen Magenmuskels erfolgen, liegt die Annahme nahe, daß die Kymo-

aufnahme gemacht wurde, als sich der Magen in einer von Tonusschwankungen freien Zeit befand. Die erwähnte Beobachtung allerdings, daß wir auch Entleerung in dieser von Tonusschwankungen freien Zeit beobachten können, erlaubt den Schluß, daß die Magenentleerung primär auf andere Faktoren (nervöse Steuerung und Eigenreflexe) zurückzuführen ist, und daß in zweiter Linie unter anderen Faktoren auch Peristaltik und Tonusschwankungen in Beziehung dazu stehen.

IV. Erörterung der Ergebnisse.

Die in vorliegender Untersuchung erstmalig mit Hilfe einer neuen Methode gefundenen Ergebnisse haben dank eines großen Materials über verschiedene Fragen der Magenmotilität Aufschluß gegeben. Nach sorgfältiger Sichtung des Materials und Einordnung in verschiedene Gruppen unter anamnestischen Gesichtspunkten hat sich gezeigt, daß die subjektiven Beschwerden der Patienten in keinem Zusammenhang mit der Magenmotilität stehen, da man sowohl Mittelwerte als auch Abweichungen von der Norm nach oben und unten beobachten konnte. Lediglich die „Krampfanamnesen", ferner Beschwerden, bei denen im Vordergrund Erbrechen und Obstipation standen, zeigten ein abweichendes Verhalten. Die „Krampfanamnese" zeigte eine Verkürzung der Wellenlänge gegenüber der Norm, was auch beim „Erbrechen" der Fall war, bei dem noch eine Frequenzsteigerung hinzutrat. Es liegt nahe, diese Abweichungen auf einen erhöhten Nerveneinfluß zurückzuführen. Bei obstipierten Patienten zeigte sich dagegen eine Erhöhung der Wellenlänge und eine leichte Herabsetzung der Frequenz gegenüber der Norm. Diese Beschwerden finden sich oft vergesellschaftet mit einem Langmagen bzw. einer Ptosis.

V. Praktischer Wert.

Der praktische Wert der Arbeit liegt vor allem auf wissenschaftlichem Gebiet. Die Flächenkymographie hat gezeigt, daß sie geeignet ist, unser Wissen in anatomischer und physiologischer Hinsicht zu unterbauen und in der Erforschung und Klärung umstrittener Fragen fördernd und entscheidend Anteil zu nehmen, gibt sie uns doch ein objektives Bild aller Bewegungsvorgänge, die bis dahin nur dem subjektiven Eindruck des Beobachters am Röntgenschirm überlassen waren. Wir haben bei dieser Untersuchungsmethode ohne große Schwierigkeiten die Möglichkeit, innerhalb des normalen Untersuchungsgangs auf einem einzigen Film den Bewegungsablauf des

Magens festzuhalten und ihn uns beliebig oft in räumlichem und zeitlichem Zusammenhang zu reproduzieren. So war es möglich, daß wir unabhängig vom Patienten eine große Serie von Magenkymos unter den oben genannten Gesichtspunkten einer genauen Deutung und objektiven Messung unterziehen konnten. Die Untersuchung hat durch zahlenmäßige, d. h. in Meßwerten ausgedrückte Erfassung der Motilität des Magens einerseits vorliegende Untersuchungen über die Magenbewegungen bestätigt bzw. einer Kritik unterzogen, andererseits erstmalig eine Bewegungsmessung über die Wellenlänge im größeren Maßstabe durchgeführt. In praktischer Hinsicht lassen sich keine Anhaltspunkte für diagnostische Zwecke finden.

Zusammenfassung.

Die Untersuchung hat folgendes festgestellt:

1. Die peristaltischen Wellen setzen größtenteils zwischen erstem und zweitem Drittel der großen Curvatur ein.
2. Auf ihrer Wanderung nehmen sie pyloruswärts an Länge und Intensität zu.
3. Die Bewegungsbeobachtung ergibt eine starke Konstanz der Meßwerte, insbesondere der Frequenz- und Periodendauer.
4. Es bestehen gleichsinnige Beziehungen zwischen der Magengröße und der Wellenlänge.
5. Zwischen den anamnestisch-subjektiven Angaben der Patienten und den Bewegungszahlen besteht kein Zusammenhang.
6. Der Reizmagen zeigt in einem großen Teil der Fälle schnelle, kurzwellige Peristaltik, ähnlich dem Bewegungsablauf der Gastritis, bei der außerdem noch eine stärkere Wellenverkürzung zu beobachten ist.
7. Ein großer Teil der Fälle mit Obstipation zeigt eine Vergesellschaftung mit Langmagen bzw. Ptosis.
8. Die Tonusschwankung ist nicht allein verantwortlich für die Magenentleerung.

An dieser Stelle gestatte ich mir, noch besonders Herrn Prof. Dr. Pl. Stumpf für die liebenswürdige Ueberlassung des Themas, seine Unterstützung und Bemühungen und Herrn Prof. Dr. Schittenhelm für Uebernahme des Referats zu danken.

Literatur

Herbert Aßmann: Klinische Röntgendiagnostik der inneren Erkrankungen, I. und II. Teil, 5. Auflage (1934), Berlin.

Gustav v. Bergmann: Funktionelle Pathologie, 2. Auflage, Berlin (1936).

Gustav v. Bergmann-Staehelin: Handbuch der inneren Medizin, Bd. 3, I. Teil, Berlin (1936).

Fritz Brauch: Zur Synthese der Magenfunktion in Ztschr. für die ges. experim. Medizin, Bd. 86, 5. u. 6. H. (1933).

— Studien zur normalen und pathol. Physiol. der Bewegungsorgane am menschl. Körper. Ztschr. für die ges. experim. Medizin, Bd. 132, 6. H., 1. u. 2. Mitt. (1937) und Bd. 134, 5. H. (1938), 3. Mitt.

Werner Catel: Normale und pathol. Bewegungsvorgänge im gesamten Verdauungskanal, Teil I und II, Leipzig (1936).

Kaufmann-Kienböck: Über den Rhythmus der Antrumperistaltik des Magens. Münchn. Med. Wschr. (1911), S. 1237.

Nandor-Rathoczy: Neue Grundsteine zur funktionellen Röntgen-Diagnostik des Magens, I. Teil. Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgen-Strahlen, Bd. 53, H. 3, II. Teil. Ebendort Bd. 54, H. 1.

Hermann Rieder-Joseph Rosenthal: Lehrbuch der Röntgenkunde, Leipzig (1913).

Schilling: Über die Kymographie des Magens. Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgen-Strahlen, Bd. 50, H. 1 (1934).

— Magenulcus und Magenmechanismus im Röntgen-Kymogramm. Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgen-Strahlen, Bd. 51, H. 1 (1935).

Schinz-Baensch-Friedl: Lehrbuch der Röntgen-Diagnostik mit besonderer Berücksichtigung der Chirurgie, Leipzig (1928).

Pleikart Stumpf: 10 Vorlesungen über Kymographie.

Pleikart Stumpf-H. H. Weber-G. A. Weltz: Röntgen-Kymographie. Bewegungslehre innerer Organe, Leipzig (1936).

Lebenslauf

Am 12. März 1913 wurde ich, Horst Paul Johannes Weier in Freystadt/Westpr. als erster Sohn des Lehrers Paul Weier und seiner Ehefrau Martha geb. Bussello geboren. Vom 6. bis zum 10. Lebensjahr besuchte ich die Städt. Volksschule in Freystadt. Darauf trat ich in die Mittelschule in Freystadt ein und erhielt nach 6jährigem Besuch 1928 die mittlere Reife. Meine weitere Ausbildung erhielt ich auf der Heinrich-von-Plauen-Schule in Elbing/Westpr., auf der ich Ostern 1933 die Reifeprüfung bestand. Nachdem ich im Anschluß daran das Freiwillige Werkhalbjahr abgeleistet hatte, immatrikulierte ich mich als Student der Medizin in Königsberg. Den ersten und zweiten Teil der ärztlichen Vorprüfung bestand ich nach dem 2. bzw. 5. Semester in Königsberg. Nach Ablauf des 6. Semesters wechselte ich den Studienort und setzte mein Studium in München fort, wo ich die folgenden Semester bis zum Abschluß des Studiums verblieb. Ich legte im Frühjahr 1939 das medizinische Staatsexamen ab.

Abb. 1.

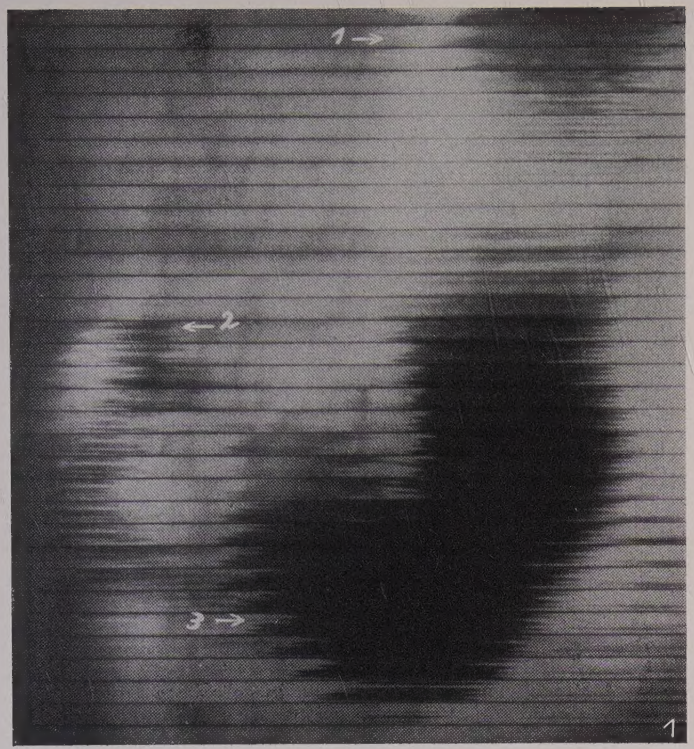
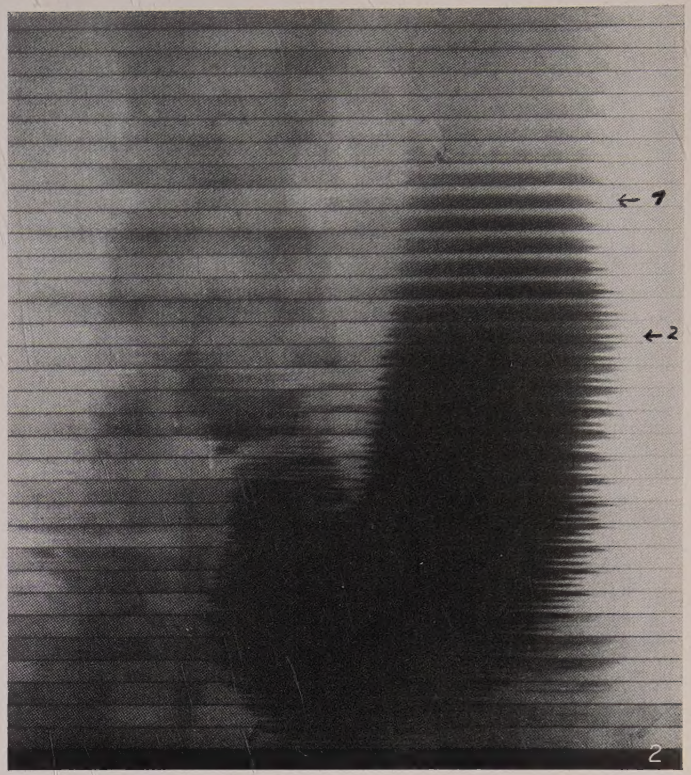
Abb. 2.